

(17)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-233175

(43)公開日 平成11年(1999)8月27日

(51) Int.Cl.
H 01 R 4/72
4/70
43/00

識別記号

F I
H 01 R 4/72
4/70
43/00

G
A

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-36473

(22)出願日 平成10年(1998)2月18日

(71)出願人 000183406

住友電装株式会社

三重県四日市市西末広町1番14号

(72)発明者 内山 賢一

三重県四日市市西末広町1番14号 住友電
装株式会社内

(72)発明者 河村 誠人

三重県四日市市西末広町1番14号 住友電
装株式会社内

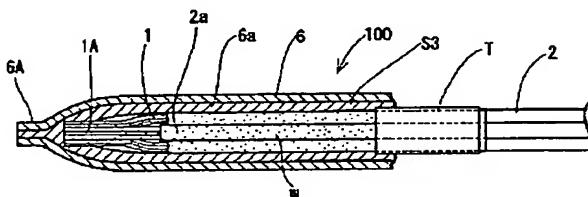
(74)代理人 弁理士 大和田 和美

(54)【発明の名称】電線端末の防水構造及び該防水構造の形成方法

(57)【要約】

【課題】 芯線集中スプライス部を形成した電線端末が確実に防水され、しかも、簡単な作業で安価に形成できる防水構造を提供する。

【解決手段】 複数電線wの端末における集中スプライス部1 Aを形成した芯線1近傍の絶縁被覆2部分をテープ巻き又はバンド締めして電線間の隙間を狭小化させると共に、芯線集中スプライス部1 Aから電線間の隙間にシアノ系接着剤5を浸透固化させて芯線同士及び電線同士を接着する一方、複数電線の端末にその内面にホットメルト層6 aを備えた熱収縮チューブ6を被せ、電線の絶縁被覆2とチューブ間の隙間にホットメルト層6 aを溶融固化して充填する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯線集中スプライス部を形成した電線端末の防水構造であって、複数電線の端末の集中スプライス部を形成した芯線近傍の絶縁被覆部分をテープ巻き又はバンド締めして電線間の隙間を狭小化させると共に、芯線集中スプライス部から電線間の隙間を狭小化させた長さ部分の芯線間及び電線間の隙間にシアノ系接着剤を浸透固化させて芯線同士及び電線同士を接着する一方、上記複数電線の端末にその内面にホットメルト層を備えた熱収縮チューブを被せ、電線の絶縁被覆とチューブ間の隙間にホットメルト層を溶融固化して充填したことを特徴とする電線端末の防水構造。

【請求項2】 上記熱収縮チューブのホットメルト層がポリアミド系材料からなる請求項1に記載の電線端末の防水構造。

【請求項3】 芯線集中スプライス部を形成した電線端末の防水構造を形成する方法であって、複数の電線の各端末に露出した芯線を集中的に接続して集中スプライス部を形成する一方、複数の電線を上記芯線の近傍の絶縁被覆部分でテープ巻き又はバンド締めして電線間の隙間を狭小化させる工程と、シアノ系接着剤中に上記複数の電線の芯線及び該芯線の近傍の絶縁被覆部分を浸漬して芯線間及び電線間の隙間に毛細管現象によりシアノ系接着剤を浸透させた後、上記芯線及び絶縁被覆部分をシアノ系接着剤から引き上げて芯線同士及び電線同士を接着する工程と、上記複数の電線の芯線及び絶縁被覆部分に内面にホットメルト層を備えた熱収縮チューブを被せて加熱し、熱により溶融したホットメルト層を電線の絶縁被覆とチューブとの隙間に充填して固化させる工程とを含むことを特徴とする電線端末の防水構造形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は芯線集中スプライス部を形成した電線端末の防水構造及び該防水構造の形成方法に関するもので、特に、電線間止水の止水性を著しく向上させるものである。

【0002】

【従来の技術】 自動車用等に用いるワイヤハーネスにおいては、回路の分岐接続を図るため、各電線の芯線同士を接続するスプライス部を形成している。該スプライス部の形成方法として、中間スプライスに代えて、各電線の端末より芯線を露出させ、これら芯線を集めて集中的に接続する端末集中スプライス部を設ける方法が、作業工程が少なく能率的に行えることより、近時汎用されている。

【0003】 上記端末集中スプライス部は確実に外部から絶縁され、かつ、防水される必要があり、かかる絶縁と防水を図るために従来から種々の提案がなされている。

る。例えば、特開平9-55278号公報では、複数の電線端末に露出した芯線を集中的に接続して集中スプライス部を形成した後、該複数の電線端末を一般に“瞬間接着剤”と呼ばれて市販されているシアノ系接着剤の低粘度（粘度が30cp以下）のものに浸漬して芯線間及び電線間の隙間に接着剤を浸透させ、かかる後に、前記複数の電線端末を合成樹脂製の保護チューブで覆う方法が提案されている。

【0004】 上記提案によれば、複数の電線端末の芯線間の隙間に浸透した接着剤が各芯線を包み込んだ状態で固化するので、絶縁被覆から露出した芯線の全てが完全に接着剤で覆われ、万が一合成樹脂製の保護チューブ内に外部から水が浸入しても、芯線が腐食せず、また、芯線の隙間に浸透した低粘度の接着剤が毛細管現象により絶縁被覆の内部まで入り込んで固化するので、保護チューブ内に入り込んだ水分が被覆の内部へ浸入する事なく、確実に防水されるとしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 かかるに、上記提案通りに防水構造を形成したところ、再現性よく確実な防水性を得ることができるものではなかった。すなわち、上記提案では、芯線の集中スプライス部を形成した複数の電線の端末をシアノ系接着剤に浸漬すると、電線の絶縁被覆の表面には比較的多量の接着剤が付着し、この状態で保護チューブを被せることにより、上記比較的多量の接着剤が潤滑剤の役目を果たし、保護チューブを電線端末に容易に挿入できるとしている。しかしながら、実際には、芯線の隙間に接着剤が毛細管現象により浸透する程度の低粘度の接着剤に電線端末を浸漬して引き上げた場合、接着剤が低粘度であり、しかも、通常電線の絶縁被覆がシアノ系接着剤との付着性に乏しい塩化ビニル製であることから、図8に示すように、接着剤11は複数の電線wの外周を伝って最下端の芯線1の集中スプライス部1Aまで垂れ下がって落下し、電線wの絶縁被覆2の表面に残存する薄層状に付着した接着剤11aが空気中の水分を効率良く吸収して瞬間に固着することとなる。一方、絶縁被覆2の端部2aに近接する芯線1の間には比較的大きな隙間13が形成され、また、複数の電線wの集中スプライス部1Aから離れた絶縁被覆2を有する部分では各電線がばらついているために、絶縁被覆2の間に比較的大きな隙間14が形成される。よって、これらの部分には、図9(A) (B)に示すように、接着剤溜まり11bが形成されることとなる。ちなみに、シアノ系接着剤（瞬間接着剤）は水分を吸収して固化するものであり、接着剤溜まり（液滴）を形成すると、その内部まで水分が吸収されず、長期間放置しても固化しない。

【0006】 よって、上記従来の方法では、保護チューブを被せるまでに、複数の電線wの外周に位置する電線の絶縁被覆2の表面では接着剤11が薄層状に固化し、

芯線1の絶縁被覆2の端部2aに近接する位置の線間と、複数の電線wの絶縁被覆2の間に接着剤溜まり11bが形成された状態で、保護チューブtが電線に被せられるので、保護チューブtを被せた後の複数電線の端末は、図10に示すように、最外周の電線wの絶縁被覆2の表面に形成された薄層状の接着剤11aと保護チューブtの内面間に隙間sが形成され、また、芯線1の絶縁被覆2の端部2aに近接する位置と複数の電線wの絶縁被覆2の間には未固化状態の接着剤溜まり11bが存在することとなる(図9参照)。よって、上記保護チューブtと電線間の隙間sや、上記複数の電線wの絶縁被覆2の間の隙間14及び芯線1の隙間13を通って保護チューブt内に水分が浸入する場合があり、確実な防水を図ることができなかつた。

【0007】そこで、複数の電線の外周部と保護チューブの内面間の隙間及び複数の電線間の絶縁被覆の間の隙間が固化した樹脂で完全に充填されるように、図11に示すように、端末に芯線の集中スライス部1Aを形成した複数の電線wを、絶縁被覆2の位置で、断面がE字の熱可塑性樹脂製の電線挟持用ブロック((株)レイケム製、RayBlock(商品名))20の真ん中の仕切り板部20aの両側に仕分けして入れる一方、電線端末を接着剤に浸漬して引上げた後、熱可塑性樹脂製の電線挟持用ブロック20が覆われるよう、その内面にホットメルト層30aを備えた熱収縮チューブ30を被せ(図12)、加熱することにより、ブロック20及びホットメルト層30aを溶融して、複数の電線wの外周部と保護チューブ30の間の隙間及び複数の電線wの絶縁被覆2の間の隙間に熱可塑性樹脂を充填して固化させた(図13)。本方法を用いると、複数の電線wの絶縁被覆2の間の隙間にブロック20の溶融物が浸透して固化する一方、最外周の電線wの絶縁被覆2と保護チューブ30の内面との間にはホットメルト層30aの溶融物が浸透して固化し、上記特開平9-55278号公報に提案の方法で起ころ上述の問題点を解消することができた。しかしながら、この方法は上記熱可塑性樹脂製の電線挟持用ブロック20が高価であり、また、電線挟持用ブロックの内部に電線を仕分けして入れる作業及び該ブロックを覆うように熱収縮チューブを電線に被せる作業が繁雑で、作業効率が悪いという問題点がある。

【0008】本発明は上記問題点を解消すべくなされたものであって、芯線集中スライス部を形成した電線端末が確実に防水され、しかも、簡単な作業で安価に形成できる防水構造を提供することを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、請求項1で、芯線集中スライス部を形成した電線端末の防水構造であって、複数電線の端末の集中スライス部を形成した芯線近傍の絶縁被覆部分をテープ巻き又はバンド締めして電線間の隙間を狭小化さ

せると共に、芯線集中スライス部から電線間の隙間を狭小化させた長さ部分における芯線間及び電線間の隙間にシアノ系接着剤を浸透固化させて芯線同士及び電線同士を接着する一方、上記複数電線の端末にその内面にホットメルト層を備えた熱収縮チューブを被せ、電線の絶縁被覆とチューブ間の隙間にホットメルト層を溶融固化して充填したことを特徴とする電線端末の防水構造を提供している。

【0010】上記本発明の防水構造では、芯線の隙間に浸透したシアノ系接着剤が毛細管現象により絶縁被覆の内部まで入り込んで未固化部分を生じることなく固化する一方、複数の電線の芯線近傍の絶縁被覆部をテープ巻き又はバンド締めして電線間の隙間を狭小化させ、ここに接着剤を浸透固化させているので、接着剤は電線間の隙間にも毛細管現象により浸透して各電線の絶縁被覆部の表面に薄層状に広がって未固化部分を生じることなく固化する。一方、複数の電線の芯線近傍の絶縁被覆部と保護チューブの内面間の隙間にはホットメルト層の溶融物が浸透して固化する。よって、各電線の芯線集中スライス部とは反対側の非防水の端末より芯線間の隙間を通って芯線集中スライス部の端末に浸入してくる水分は電線(絶縁被覆)内部に浸透固化した接着剤で止水され、複数の電線の電線間(絶縁被覆部の間)の隙間を通って芯線集中スライス部の端末に浸入してくる水分はかかる電線間(絶縁被覆部の間)に浸透固化した接着剤により止水され、更に、各電線の絶縁被覆とチューブ間の隙間を通って芯線集中スライス部の端末に浸入してくる水分は、かかる絶縁被覆とチューブ間の隙間に浸透固化したホットメルト層により止水される。よって、芯線集中スライス部を形成している端末の芯線は外部の水分より確実に遮断され、確実に防水される。

【0011】上記の内面にホットメルト層を備えた熱収縮チューブは、通常、ポリオレフィン系かたはポリ塩化ビニル系材料からなるチューブ本体の内面に熱可塑性樹脂からなるホットメルト層を塗布形成したものが使用される。また、ホットメルト層はポリアミド系材料からなることが好ましい(請求項2)。これは、ポリアミド系材料が電線の絶縁被覆として通常使用される塩化ビニル樹脂と良好な接着性を示すため、絶縁被覆とチューブ間とがより強固に接着され、より信頼性の高い止水性を得ることができるためである。

【0012】更に、本発明は、請求項3で、芯線集中スライス部を形成した電線端末の防水構造を形成する方法であって、複数の電線の各端末に露出した芯線を集中的に接続して集中スライス部を形成する一方、複数の電線を上記芯線の近傍の絶縁被覆部分でテープ巻き又はバンド締めして電線間の隙間を狭小化させる工程と、シアノ系接着剤中に上記複数の電線の芯線及び該芯線の近傍の絶縁被覆部分を浸漬して芯線間及び電線間の隙間に毛細管現象によりシアノ系接着剤を浸透させた後、上記

芯線及び絶縁被覆部分をシアノ系接着剤から引き上げて芯線同士及び電線同士を接着する工程と、上記複数の電線の芯線及び絶縁被覆部分に内面にホットメルト層を備えた熱収縮チューブを被せて加熱し、熱により溶融したホットメルト層を電線の絶縁被覆とチューブとの隙間に充填して固化させる工程とを含むことを特徴とする電線端末の防水構造形成方法を提供している。

【0013】本方法を用いると、集中スライス部の形成、複数の電線のテープ巻き又はバンド締め、電線端末の接着剤への浸漬、引上げ、熱収縮チューブの外装と加熱という、簡単な作業により、短時間で上記本発明の防水構造を形成することができる。

【0014】上記において、電線間の隙間の狭小化はコスト及び作業性の点からはテープ巻きで行うのが好ましい。また、バンド締めで行う場合、バンドクランプの締結バンドを利用すると、電線間の隙間の狭小化のためにのみ別途バンドを用意する必要がなくなり、部品点数を削減できる。

【0015】また、シアノ系接着剤は粘度が通常1000 cP (センチポアズ) 以下、好ましくは100 cP (センチポアズ) 以下のものを用いるのがよい。これは、シアノ系接着剤の粘度が小さいほど、電線間 (絶縁被覆部の間) の隙間への毛細管現象による接着剤の浸透がよりスムーズに起こり、止水性がより一層向上するためである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1～図5は本発明の一実施形態を示している。電線端末の防水処理部100において、複数の電線wの芯線1は絶縁被覆2より露出し、その先端部が抵抗溶接等により集中的に接続されて集中スライス部1Aを形成している。各電線wには芯線1近傍の絶縁被覆2の所要部分 (ここでは集中スライス部1Aより4cm程度離れた位置) に粘着テープTを巻きつけて、少なくとも絶縁被覆2の端部2aから粘着テープTを巻付けた部分までの複数の電線w間の絶縁被覆2の間の隙間を狭小化させている。

【0017】各電線wの絶縁被覆2より露出した芯線1の集中スライス部1Aの手前位置から絶縁被覆2内にかけて芯線1の線間S1にはシアノ系接着剤5が浸透固化して芯線同士が接着し (図2 (A)、(B))、集中スライス部1Aと絶縁被覆2の端部2aの間で、隣接する電線wの芯線1間の隙間S3には未固化状態のシアノ系接着剤による液溜まり4が形成されている (図2 (C))。

【0018】複数の電線wの絶縁被覆2の端部2aから粘着テープTの巻き付け位置までの長さ部分では、電線間 (絶縁被覆2の間) の隙間S2が粘着テープTの巻き付けにより狭小化され、該隙間S2にシアノ系接着剤5が浸透固化して、電線同士が接着している (図3)

(A)。そして、電線端末の処理部100全域には、チューブ本体が放射線架橋ポリオレフィン樹脂からなり、内面にポリアミド系のホットメルト層6aを備えた熱収縮チューブ6が被せられ、最外周の電線wの絶縁被覆2とチューブ6間の隙間S3にホットメルト層6aが溶融固化して充填されている (図3 (B))。

【0019】上記電線端末の防水処理部100は通常以下の工程により形成する。先ず、複数の電線wの各端末の絶縁被覆2を取り除いて各々の芯線1を露出した後、先端が揃うように、それぞれ電線wを互いに添わせる。そして、それぞれの電線wの芯線1を互いに密着させた状態で超音波溶接等により集中的に接続して芯線集中スライス部1Aを形成する (図4 (A))。

【0020】次に、複数の電線wの芯線集中スライス部1Aのより4cm程度離れた位置の外周に粘着テープTを強固に巻付ける (図4 (B))。ここでテープ巻きは、図5に示すように、隣接する電線wの絶縁被覆2が変形して密着する程度に強く巻き付ける。なお、この作業は芯線集中スライス部1Aと電線wの絶縁被覆2の所要位置を手で持ち、テープ巻き機のテープ巻き部に複数の電線wを挿入することにより行う。

【0021】容器50に入れた粘度が100 cPのシアノ系接着剤 (東亜合成化学製) 5中に上記芯線集中スライス部1Aを形成した複数の電線wの端末を各電線の絶縁被覆2が浸かるように浸漬する (図4 (C))。ここで、複数の電線wの電線間 (絶縁被覆2の間) の隙間及び芯線1の線間の隙間に及び電線wの間の隙間に毛細管現象によりシアノ系接着剤5が浸透する。

【0022】次に、上記複数の電線wの端末をシアノ系接着剤5より引き上げ、複数の電線wの電線間 (絶縁被覆2の間) の隙間及び芯線1の線間の隙間に浸透したシアノ系接着剤5を固化して、芯線1同士及び電線w同士を接着する。

【0023】次に、(図4 (D))に示すように、上記複数の電線wの端末にその内面にホットメルト層6aを備えた熱収縮チューブ (株) レイケム、サーモフィットチューブES2000) 6を被せて全体を加熱し、チューブ6の先端部6Aをチューブ壁の収縮と溶融したホットメルト層6aの固化によって閉鎖する一方、溶融したホットメルト層6aを複数の電線wの芯線とチューブの内面間及び電線wの絶縁被覆2とチューブ内面間に充填して固化させる。このようにすると、図1～3に示した電線端末の防水処理部100が形成される。

【0024】このような本実施形態の電線端末の防水処理部100においては、図2 (A)、(B) のように、各電線wの芯線1は露出部から絶縁被覆の内部にかけて、その線間の隙間S1にシアノ系接着剤5が浸透固化して芯線同士が接着する一方、図3のように、複数の電線wの絶縁被覆2の端部2aから粘着テープTの巻き付け位置までの長さ部分では、電線間 (絶縁被覆2の間)

の隙間S2にシアノ系接着剤5が浸透固化して電線同士が接着している。更に、図3のように、複数の電線wの絶縁被覆2と熱収縮チューブ6の内面間の隙間S3にはホットメルト層6aの溶融物が浸透固化して充填されている。よって、該電線端末100とは反対側の非防水の端末より各電線の芯線間の隙間を通って芯線集中スライス部1A(露出芯線部分)に浸入しようとする水分は絶縁被覆2の内部で止水され、複数の電線w間(絶縁被覆2の間)の隙間を通って芯線集中スライス部1A(露出芯線部分)の端末に浸入しようとする水分は芯線集中スライス部1A(露出芯線部分)の手前で止水され、更に各電線の絶縁被覆2と熱収縮チューブ6間の隙間を通って芯線集中スライス部の端末に浸入してくる水分は、絶縁被覆とチューブ間の隙間S3に浸透固化したホットメルト層6aにより止水される。よって、芯線集中スライス部1Aを形成した電線端末の処理部100は外部の水分より完全に遮断された防水構造となる。また、複数の電線wはテープ巻きで結束されており、電線端末をシアノ系接着剤に浸漬する作業も電線をばらつかせることなく簡単に行える。また、従来のような電線間止水のための熱可塑性樹脂製の電線挟持用ブロックを用いないので、電線の仕分け作業が不要であり、また、材料コストも削減できる。よって、作業性良く確実な防水構造を従来よりも安価に形成できる。

【0025】図6は第2実施形態の電線端末の防水処理部100Aを示し、複数の電線wの絶縁被覆2の端部2A(芯線集中スライス部1Aの後端部1A'より4cm程度離れた位置)に粘着テープTを該巻き付け、この状態でシアノ系接着剤に複数の電線wを浸漬し、引上げた後、粘着テープTを覆うように短寸の熱収縮チューブ6'を被せて加熱処理を施している。すなわち、上記第1実施形態の電線端末の防水処理部100と比較して粘着テープTの巻き付け位置を芯線1側に近付け、短寸の熱収縮チューブ6'を用いることにより、防水処理部100Aを小型にして材料(チューブ、接着剤)コストを低減している。なお、本実施形態の場合、粘着テープTの巻き付け時、テープの巻き付け位置と手で持つ部分

(芯線集中スライス部1A)の間隔が狭いので、上記第1実施形態に比してテープ巻き作業の作業性が若干低下する。

【0026】以上の実施形態では、熱収縮チューブとして両端が開口したチューブを用い、電線にチューブを外装した後にチューブの一端を閉鎖するようにしたが、外装前にチューブの一端のみを加熱により閉鎖してから外装するようにしてもよい。また、図7に示すような一端が有底状の熱収縮チューブ6Aを用いてもよい。

【0027】また、上記実施形態では3本の電線端末の防水構造を説明したが、本発明は4本以上の電線の端末の防水構造に適用できることは言うまでもない。すなわち、電線本数が4本以上になつても電線間の隙間をテー

ブ巻き又はバンド締めにて狭小化して毛細管現象により瞬間接着剤を浸透させることができ、確実に止水を図ることができる。

【0028】

【発明の効果】以上の説明より明らかのように、本発明によれば、複数電線の端末において、芯線間の隙間と電線の絶縁被覆間の隙間にはシアノ系接着剤が毛細管現象により浸透して固化し、電線の絶縁被覆と保護チューブの内面間の隙間には熱収縮チューブのホットメルト層の溶融物が浸透して固化するので、複数電線の端末は熱収縮チューブより保護されるとともに、外部より完全に水分を遮断した信頼性の高い防水構造となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態による電線端末の防水処理部を示す縦断面図である。

【図2】 (A) (B) は図1の防水処理部における電線内部の芯線間の止水状態を示す横断面図と縦断面図、(C) は図1の防水処理部の芯線間に存在する未固化の接着剤溜まりを示す模式図である。

【図3】 (A) は図1の防水処理部の複数の電線の絶縁被覆間の止水状態を示す横断面図、(B) 図1の防水処理部の電線の絶縁被覆と熱収縮チューブの内面間の止水状態を示す横断面図である。

【図4】 図1の防水処理部の形成工程を示し、(A) は複数の電線の端末に芯線集中スライス部を形成した状態を示す斜視図、(B) は複数の電線をテープ巻きで結束した状態を示す側面図、(C) は複数の電線の端末を接着剤に浸漬する工程の側面図、(D) は複数の電線の端末に熱収縮チューブを被せる工程の側面図である。

【図5】 図4 (B) のテープ巻き工程で結束された複数の電線の横断面図である。

【図6】 本発明の第2実施形態による電線端末の防水処理部を示す縦断面図である。

【図7】 本発明の変形例に使用する熱収縮チューブの縦断面図である。

【図8】 従来の問題点を説明する図で、接着剤へ浸漬後の電線端末の側面図である。

【図9】 第1従来例の問題点を説明する図で、(A) は絶縁被覆の端部に近接する芯線間に形成される未固化の接着剤溜まりを示す模式図、(B) は複数の電線絶縁被覆の間に形成される未固化の接着剤溜まりを示す模式図である。

【図10】 第1従来例の問題点を説明する図で、電線の絶縁被覆と保護チューブの間に形成される隙間を示す模式図である。

【図11】 第2従来例の電線端末の防水処理部の形成工程図である。

【図12】 第2従来例の電線端末の防水処理部の形成工程図である。

【図13】 第2従来例の電線端末の防水処理部の横断

面図である。

【符号の説明】

100 電線端末の防水処理部
 1 芯線
 1A 集中スライス部
 2 絶縁被覆

4 未固化状態の接着剤の液溜まり

6 热収縮チューブ

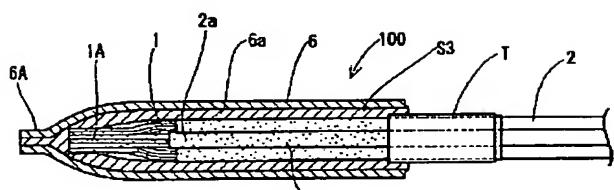
6a ホットメルト層

T 粘着テープ

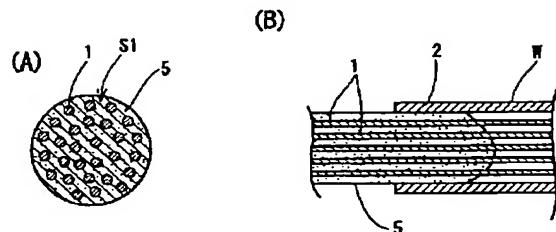
w 電線

S1、S2、S3 隙間

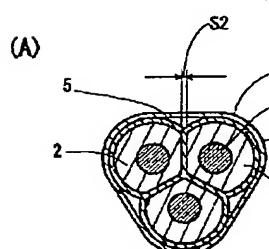
【図1】



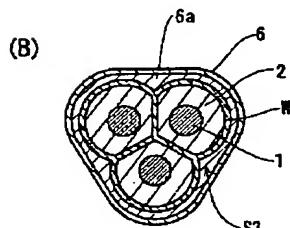
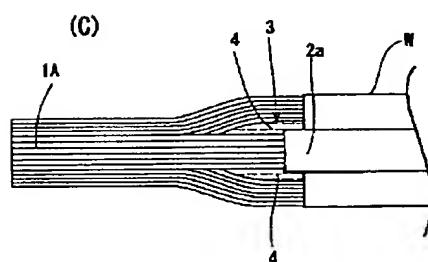
【図2】



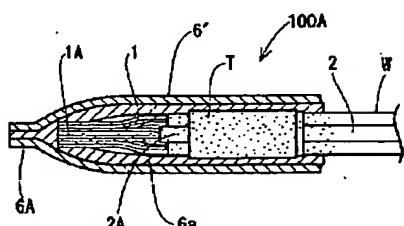
【図3】



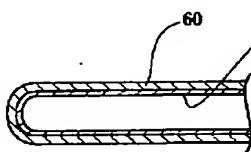
【図5】



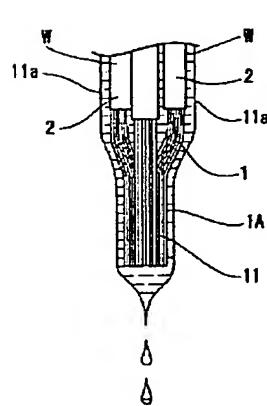
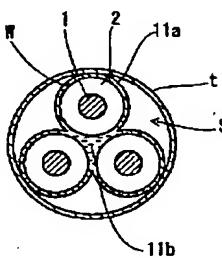
【図6】



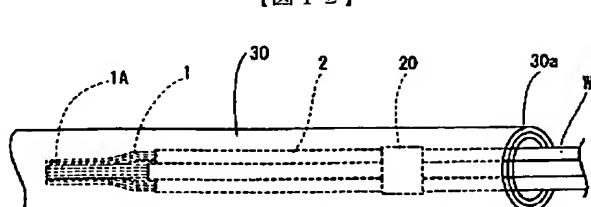
【図7】



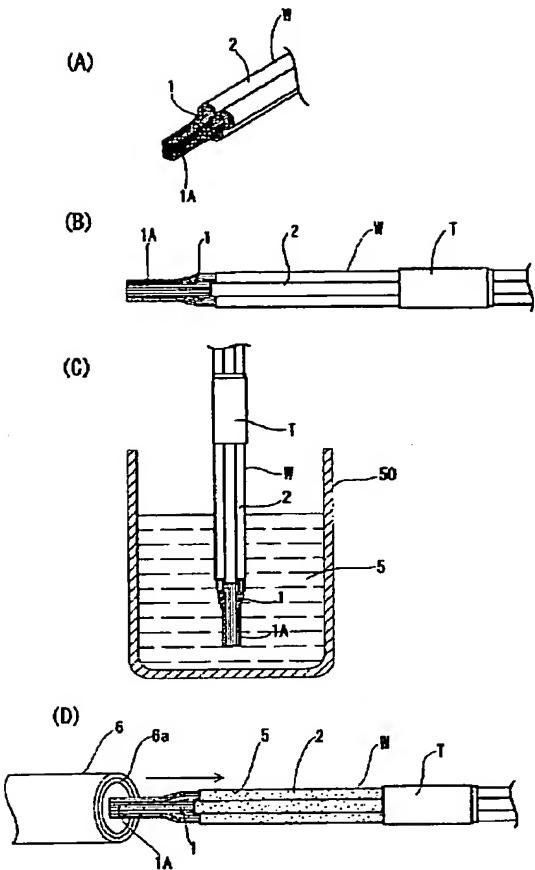
【図10】



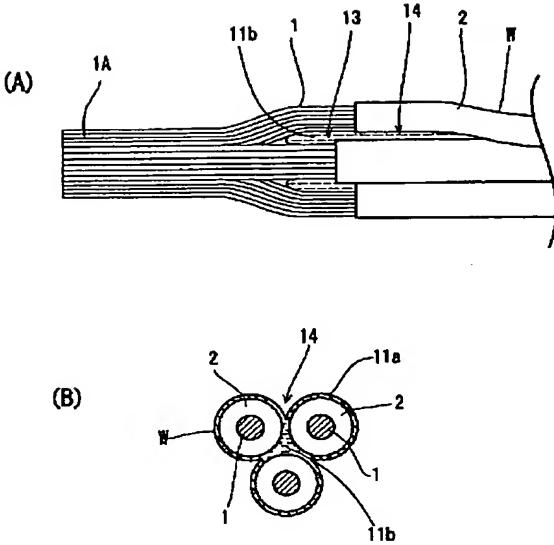
【図12】



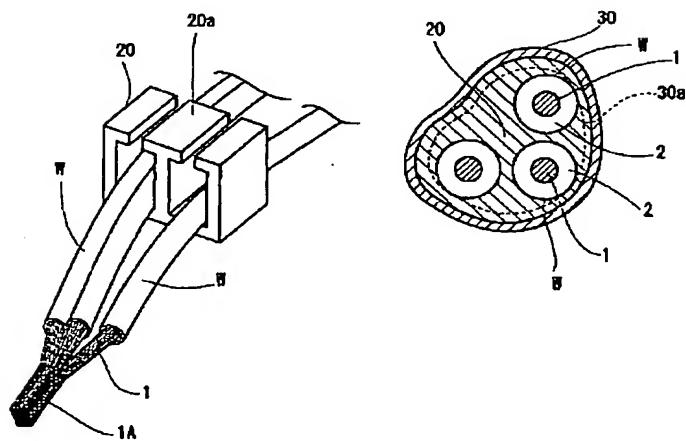
【図4】



【図9】



【図11】



【図13】